

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-311604

(43)Date of publication of application : 15.12.1989

(51)Int.Cl.

H01Q 19/28
H01Q 15/24
H01Q 21/10

(21)Application number : 63-142077

(71)Applicant : MEISEI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 09.06.1988

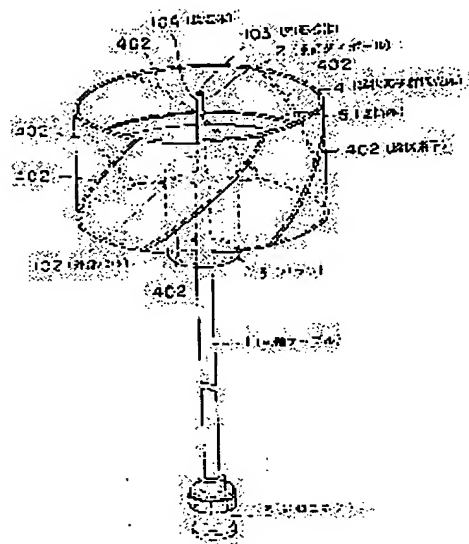
(72)Inventor : HASEBE NOZOMI

(54) OMNI-DIRECTIONAL ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify and miniaturize a device by arranging plural parasitic element obliquely on a circumferential plane enclosing the outside of a perpendicular dipole.

CONSTITUTION: In the periphery of the perpendicular dipole 2 (vertically polarized wave in-horizontal plane non-directional antenna), a cylindrical filament element group component 4 is provided on the circumferential plane keeping prescribed distance from the perpendicular dipole 2. The filament element group component 4 is the parasitic element in which, for example, plural filament element 402 formed by conductors are printed and arranged on a flexible printed board keeping equal intervals and not being formed cylindrically and no feed is performed to the filament element 402, and its tilt angle is set at around 45°. In such a way, it is possible to realize a non-directional antenna within horizontal plane with circularly polarized wave with simple structure, and an antenna miniaturized and of light weight can be obtained.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-311604

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)12月15日

H 01 Q 19/28
15/24
21/10

7402-5 J

7402-5 J

7402-5 J 審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 オムニディレクショナルアンテナ

⑮ 特 願 昭63-142077

⑯ 出 願 昭63(1988)6月9日

⑰ 発 明 者 長 谷 部 望 千葉県松戸市日暮177番地

⑱ 出 願 人 明星電気株式会社 東京都文京区小石川2丁目5番7号

⑲ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外3名

明 細 書

に関するものである。

(従来技術)

水平面内無指向性のアンテナは、垂直偏波を得るものにおいては、モノポール、同軸ダイポール等、多くの手段があつて比較的簡単に得られるが、円偏波又は水平偏波を得るものにおいては、例えば先端を短絡した同軸管の外周にスロットを設けたアンテナが知られている程度である。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来の円偏波を得るアンテナは、円筒状の外周導体にスロットを設ける必要があり、形状が複雑でかつ上記スロットを設けるための加工に高精度が要求され、また、形状も大型となる等、種々の問題点がある。

本発明は、以上の問題点を解決することを課題とするものである。

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するため、本発明は、垂直ダイポールを中心とした円周面に複数本の非助振

1. 発明の名称

オムニディレクショナルアンテナ

2. 特許請求の範囲

1 垂直ダイポールを中心とした円周面に複数本の非助振線素子を傾斜状に配置したオムニディレクショナルアンテナ。

2 非助振線素子の傾斜角を垂直ダイポールに対して約45°に設定した請求項1に記載のオムニディレクショナルアンテナ。

3 請求項1又は請求項2に記載のオムニディレクショナルアンテナを垂直方向に多段スタック構成としたオムニディレクショナルアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば無線標識、電波灯台、基地局無線設備等、全方向(オムニディレクショナル)に電波を送受信する装置に適したアンテナ

線要素子を傾斜状に配置し、上記垂直ダイポールで生ずる水平面内無指向性の垂直偏波を、円偏波に変換するようにしたものである。

(作 用)

本発明におけるダイポールと非共振線要素子(以下、線要素子という。)との相互位置関係は第7図に示す通りとなる。

すなわち、 $x-y$ 平面上に x 軸と $\pi/4$ (45°)の角度をなしてダイポールAがあり、 z 軸方向 $+d$ の位置に x 軸と平行に長さ l の*1線要素子Bが、 z 軸方向 $-d$ の位置に y 軸と平行に長さ l の*2線要素子Cがそれぞれ配置されている。

ダイポールAによる電界 E_o の x 成分及び y 成分をそれぞれ E_{ox} 、 E_{oy} とすると、次の関係が成り立つ。

$$E_o = E_{ox} \cdot i + E_{oy} \cdot j \quad \dots (1)$$

ダイポールAから放射される電界 E_o の y 成分 E_{oy} は、 z 軸の正方向と負方向に進む。 z 軸の正方向には*1線要素子Bが存在するが、こ

$$E_x = E_{ox} (1 + R) \quad \dots (3)$$

円偏波の発生条件は、

$$E_x = \pm j E_y \quad \dots (4)$$

であるから、(2)、(3)、(4)の関係から、右旋円偏波(4)式において $+$ 符号をとる。)について、次の関係が成り立つ。

$$1 + R = j (1 + R_o^{-2jkd}) \quad \dots (5)$$

(5)式を複素振幅 R について解くと、

$$R = \frac{\sin \pi/4}{\sin(kd - \pi/4)} e^{-jkd} \quad \dots (6)$$

となる。

ここで、一例としてダイポールAと*1線要素子B及び*2線要素子Cとの間の距離 d を $\lambda/4$ とすると、 $kd = \pi/2$ であることから、

$$R = -j \quad \dots (7)$$

となる。

(7)式は、ダイポールAの前後に等距離 d を隔て、かつ $\pi/4$ 傾斜させて配置した*1線要素子Bと*2線要素子Cとで発生させる2次界は、上記ダイポールAが発生する放射界の x 成分 E_x 又は y 成分 E_y と同じ大きさで位相が 90°

特開平1-311604(2)

の*1線要素子Bは y 成分 E_{oy} に対して垂直であることにより z 軸の正方向に進んだ y 成分 E_{oy} は上記*1線要素子Bに影響されず、そのまま z 軸の正方向無限遠の観測点に到達する。一方、 z 軸の負方向には*2線要素子Cが存在し、この*2線要素子Cは y 成分 E_{oy} に対して平行であることにより z 軸の負方向に進んだ y 成分 E_{oy} は上記*2線要素子Cを動かし、これによって z 軸正方向無限遠の観測点に2次界を発生する。

2次界の複素振幅を R とすると、 z 軸正方向無限遠における E_{oy} 成分による放射界 E_y は1次界と2次界の和として次のように表わすことができる。

$$E_y = E_{oy} (1 + R_o^{-2jkd}) \quad \dots (2)$$

ここで、 k は波数を表わす係数で $k = 2\pi/\lambda$ である。

また、同じように考えて、 z 軸正方向無限遠における E_{ox} 成分による放射界 E_x は次のように表わすことができる。

進んだ散乱界である必要があることを示している。

一般に導波器、反射器等非共振要素子(Parastic element)によって発生する2次界は励振振幅 E_o に比して小となる。すなわち、単一要素子によっては複素振幅 R の絶対値が1となる上記(7)の関係が満足されることはなく、本発明では複数の要素子で構成することにより $|R| = 1$ が満足されるようにしている。

また、線要素子(*1線要素子B、*2線要素子C)の長さ l は、それがダイポールAと観測点を結ぶ線上、前方と後方におかれたとき、双方ともその電界を上昇させる必要があることにより、導波器効果と反射器効果がほぼ等しくなるような長さに選ぶ必要がある。

(実施例)

第1図～第6図は本発明の実施例を説明するもので、第1図は第1実施例の外観を示す斜視図、第2図は第1実施例の要部断面図、第3図は線要素子群を構成する構体の展開図、第4図

は第2実施例の外観を示す斜視図、第5図はリターンロス及び軸比特性の実測値を示すグラフ、第6図は円偏波指向性の実測値を示すグラフである。

第1実施例の構造を第1図～第3図により説明する。

第1図及び第2図に示すように、第1実施例のアンテナは、同軸ケーブル1の被覆101と外部導体102を先端部分で取り除いて内部導体103とこれを取り巻く誘電体104とで垂直ダイポール2を構成し、同軸ケーブル1の垂直ダイポール構成側とは反対側の端部には同軸コネクタ3が取り付けられている。また、垂直ダイポール2の後方位置には、同軸ケーブル1の外部導体102に接続して所謂バランと調われるもの3が設けられており、これによって垂直ダイポール2には、水平面内無指向性の垂直偏波が発生する。尚、バラン3を設けること自体は、垂直偏波水平面内無指向性アンテナにおいて周知である。尚、バラン3は第1実施例に

示す円筒形状の他、かご形形状等、種々のものが知られており、いずれの形状であってもよい。

以上のようにして構成された垂直ダイポール2（垂直偏波水平面内無指向性アンテナ）の周囲には、円筒形状の線素子群構成体4が当該垂直ダイポール2から距離dの円周面に設けられており、上記垂直ダイポール2と線素子群構成体4との間の距離dは相互を固定している支持体5によって保たれている。

線素子群構成体4は、第3図に示すように、例えばフレキシブルプリント板401に、導体によって形成された複数本（実施例では6本）の線素子402を等間隔に印刷配置したものを円筒状に形成したもので、線素子402は給電がされない非励振素子であり、その傾斜角度は約 $\pi/4$ （45°）に設定してある。

以上のアンテナの構成において、対向する一対の線素子402と垂直ダイポール2とを取り出せば、前記作用の項で説明したダイポール

A、*1線素子B及び*2線素子Cの相互位置関係と同一であり、第1実施例が前記作用で述べた様に機能することは明らかである。

また、線素子の傾斜角度は前記作用で説明したように、理論的には45°であるが、実際には種々の要因によって補正の必要が生ずることがあり、補正した結果として当該傾斜角度が45°より若干ずれることがあり得る（この補正はカットアンドトライで行なわれる。）。しかしながらこの場合でも当該傾斜角度が大幅に変わることはない。

線素子群構成体4の半径、すなわち垂直ダイポール2と線素子群の構成円周面との間の距離dを50mm、線素子402の長さLを85mm、及び幅eを1.5mm、垂直ダイポール2の長さaを42mm、バラン3の高さbを50mm及び外径cを10mm、としたときのアンテナのリターンロス及び軸比特性を実測すると第5図に示す特性となり、また同じアンテナの円偏波指向性を実測すると第6図に示す特性が得られた。

第5図に示すように、周波数が1.45GHzにおいてリターンロスが約18dB得られており、この放射特性により第1実施例のアンテナでは、周波数が1.45GHzで効率の良い放射が生じていることが解かり、また、周波数が1.45GHzにおいて軸比（AXIAL RATIO）が1dB以下となり、周波数が1.45GHzでの放射は円偏波となっていることが解かる。

また、第6図に示すように、水平面内指向性は±1dB以下であり、かつ垂直面内指向性も良好な8の字特性を呈しており、全方位アンテナとしてほぼ理想に近い特性となっている。

尚、線素子402の上記実寸（ $L=85\text{mm}$ ）は、周波数1.45GHzにおいて導波効果と反射効果とが同時に期待できる長さ（ $L=0.425\lambda$ ）となっている。

第4図に示す第2実施例は、第1実施例のアンテナを垂直方向に複数個（第2実施例では3個）並べて多段スタック構成としたものであり、このようにすることで垂直面内の指向性が

鋭い水平面内無指向性のアンテナを実現できる。以下、第4図により第2実施例を説明する。尚、第4図では最下段のアンテナについて一部分切欠いて描いてある。

第4図に示すように、第2実施例のアンテナは、同軸ケーブル1により前記第1実施例と同様に構成した垂直ダイポール21、22、23の周囲にそれぞれ前記第1実施例と同様に構成した線条素子群構成体41、42、43が取り付けられている。また、垂直ダイポール22、23の長さは、最上段の垂直ダイポール21に十分にエネルギーが伝わるように、当該垂直ダイポール21の長さに対して、かなり短く設定してある。

また、最上段の垂直ダイポール21に対してはバラン31が下方に向かって設けられており、第2段目と第3段目の垂直ダイポール22、23にはそれぞれバラン32、34が上方に向かって、及びそれぞれバラン33、35が下方に向かってそれぞれ設けられている。当該バラン

31～35が同軸ケーブル1の外部導体102に接続されていることは言うに及ばない。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明は垂直ダイポールの外側を囲む円筒面上に複数の非助振素子を斜めに配置することによりアンテナを構成したものであり、極めて簡単な構造で円偏波の水平面内無指向性アンテナを実現したものであり、従来のスロット型アンテナに比べて、小型、軽量で従来と同等の特性のアンテナが得られる等、本発明は極めて顕著な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

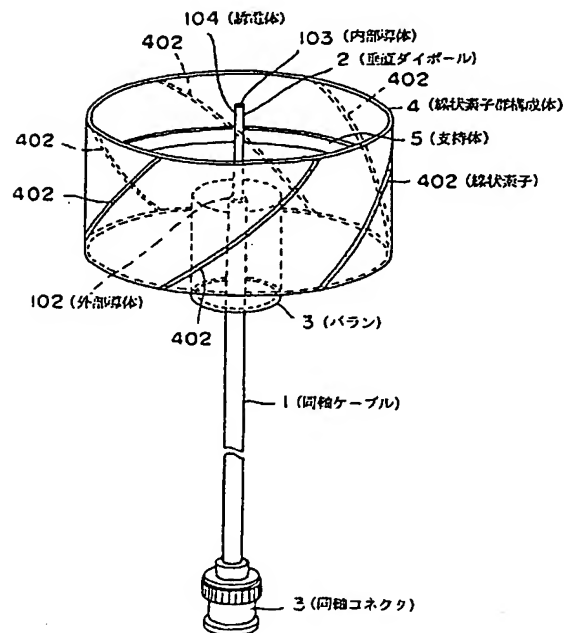
図面はいずれも本発明の実施例を示すもので、第1図は第1実施例の斜視図、第2図は第1実施例の要部断面図、第3図は実施例要部(線条素子群構成体)の展開図、第4図は第2実施例の斜視図、第5図及び第6図は特性を示すグラフ、第7図は作用の説明図である。

(主な記号)

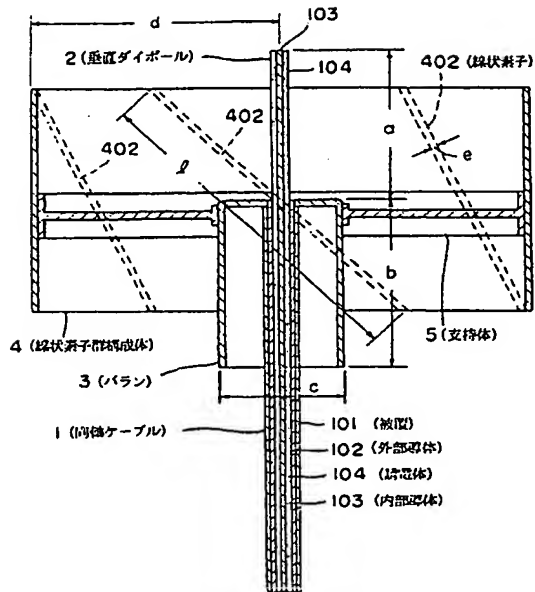
- 2、21、22、23、A…垂直ダイポール
4、41、42、43…線条素子群構成体
402、B、C…線条素子

代理人 谷 山 輝 雄
本 多 小 平
岸 田 正 行
新 郎 興 治

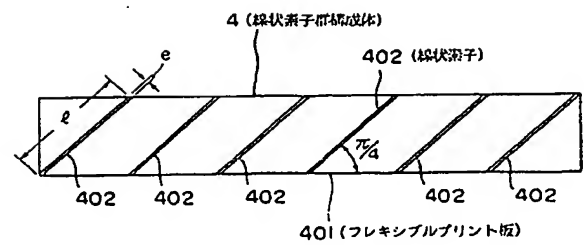
第 1 図



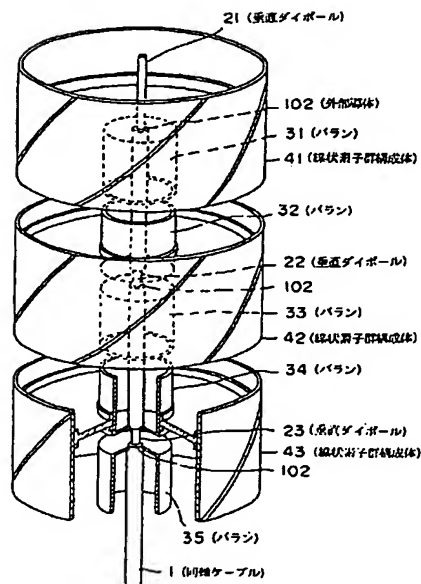
第 2 図



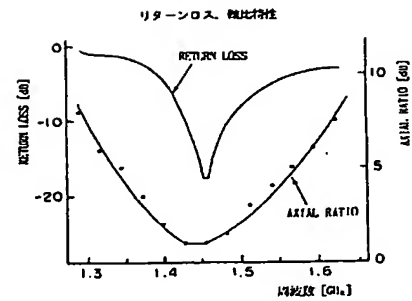
第 3 図



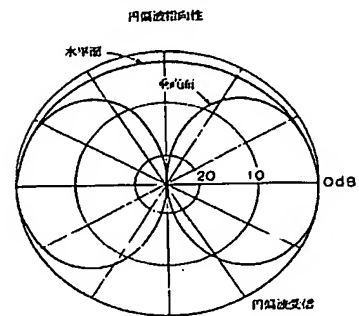
第 4 図



第 5 図



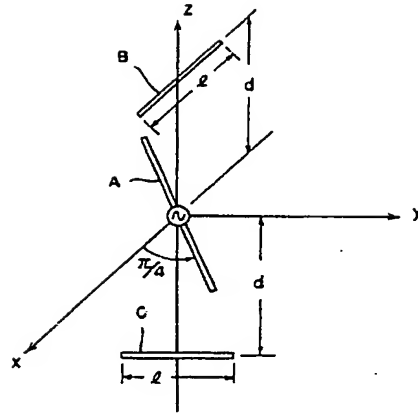
第 6 図



(6)

特開平1-311604(6)

第 7 圖



特許法第17条の2の規定による補正の掲載
平 3. 7. 17 発行

昭和 63 年特許願第 142077 号 (特開平
1-311604 号, 平成 1 年 12 月 15 日
発行 公開特許公報 1-3117 号掲載) につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 7 (3)

Int. Cl. ⁵	識別 記号	庁内整理番号
H01Q 19/28		7402-5J
15/24		9067-5J
21/10		7741-5J

平成 3. 7. 17 発行

手 続 補 正 書

平成 3 年 4 月 4 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示
昭和 63 年 特 許 願 第 142077 号
~~平成 1 年 特 許 願 第 142077 号~~

2. 発明の名称
オムニ方向レクショナレアンテナ

3. 補正をする者
事件との関係 出 願 人
住 所 (居所) 東京都文京区小石川2丁目5番7号
氏 名 (名称) 明星電気株式会社

4. 代 理 人
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番2号丸の内八重洲ビル330
氏 名 (8331) 本 多 小 平

~~5. 補正命令の日付~~

~~平成 年 月 日~~

~~6. 補正により増加する発明の数~~

~~7. 補正により増加する請求項の数~~

7. 補 正 の 対 象

明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補 正 の 内 容 別紙のとおり

1/ 2 (12)

補 正 書

本願明細書中下記事項を補正致します。

記

1. 第6頁8行目に

「 | R 1 = 1 」 とあるを

「 | R | = 1 」 と訂正する。

代理人 本 多 小 平

